

UNIVERSITI SAINS MALAYSIA

Peperiksaan Semester Kedua  
Sidang 1989/90

Mac/April 1990

ZCC 215/3 Ilmu Fizik Moden I

Masa : [3 jam]

---

Sila pastikan bahawa kertas peperiksaan ini mengandungi TIGA muka surat yang bercetak sebelum anda memulakan peperiksaan itu.

Jawab LIMA soalan sahaja.

Kesemuanya wajib dijawab di dalam Bahasa Malaysia.

1. Perihalkan bagaimana transformasi Galileo tidak dapat menjelaskan hukum-hukum elektrodinamik Maxwell. Seterusnya jelaskan bagaimana hasil daripada Eksperimen Michelson-Morley membawa kepada kemalaran halaju cahaya.

(100/100)

2. (a) Jelaskan maksud:

- (i) pengecutan Lorentz-FitzGerald  
(ii) dilasi masa

dan dengan ringkas terbitkan persamaan-persamaan yang berkaitan.

(30/100)

- (b) Di dalam mekanik Newton, hubungan  $\frac{dE}{dt} = \underline{F} \cdot \underline{V}$  adalah sah berlaku dengan  $E$  adalah tenaga jumlah (total) zarah yang bergerak dengan halaju  $\underline{V}$  dan ditindak oleh suatu daya bersih (net)  $\underline{F}$ . Tunjukkan bahawa hubungan ini juga sah berlaku di dalam mekanik kerelatifan.

(30/100)

- (c) Seorang pemerhati  $O'$  mempunyai halaju  $0.8c$  relatif kepada seorang pemerhati lain  $O$ , dan jam-jam dilaraskan sedemikian supaya  $t = t' = 0$  apabila  $x = x' = 0$ . Jika  $O$  menentukan bahawa suatu cahaya menyala pada  $x = 60 \text{ m}$  dan  $t = 3 \times 10^{-7}$  saat, apakah masa peristiwa ini yang diukur oleh  $O'$ ?

(40/100)

...2/-

3. (a) Perihalkan mengenai hasil-hasil terpenting yang didapati daripada suatu eksperimen kesan foto-elektrik. Jelaskan bagaimana hasil-hasil di atas hanya dapat diterang dengan teori kuantum cahaya.

(50/100)

- (b) Suatu permukaan logam, bila disinari dengan cahaya yang frekuensi  $0.80 \times 10^{15} \text{ saat}^{-1}$  membebaskan elektron-elektron yang dapat diberhentikan oleh keupayaan pembantut 0.50 volt. Bila permukaan logam yang sama disinari dengan cahaya yang frekuensi  $1.3 \times 10^{15} \text{ saat}^{-1}$ , keupayaan pembantut yang dikehendaki ialah 2.20 volt. Dengan menggunakan data ini, cari nilai pemalar Planck  $h$ , dan nilai fungsi kerja logam?

(50/100)

4. (a) Terbitkan formula kesan Compton.

(40/100)

- (b) Tunjukkan bahawa elektron bebas di dalam keadaan diam tidak boleh menyerap elektron.

(20/100)

- (c) Foton yang jarak gelombang  $0.950 \text{ \AA}$  diserakkan oleh suatu elektron bebas pada sudut  $135^\circ$  daripada arah foton tuju. Apakah arah elektron yang terbidas?

(40/100)

[Petunjuk: jisim diam elektron,  $m_e = 9.1 \times 10^{-31} \text{ kg}$   
 $h = 6.626 \times 10^{-34} \text{ J.s}$   
 $c = 2.998 \times 10^8 \text{ m/s}$ ]

5. (a) Bincangkan model Bohr bagi atom hidrogen dengan menunjukkan kekuatan dan kelemahannya. Terbitan tenaga keadaan dasar bagi atom hidrogen.

(60/100)

- (b) (i) Hitung frekuensi garis spektrum yang dipancarkan apabila elektron atom hidrogen membuat peralihan daripada orbit  $n = 2$  kepada  $n = 1$ .

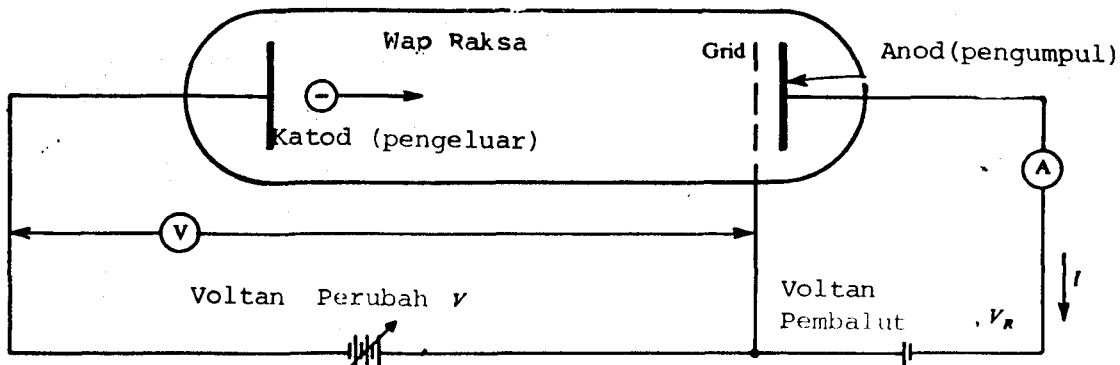
- (ii) Hitung frekuensi-frekuensi putaran (revolusi) bagi elektron di dalam dua orbit.

(40/100)

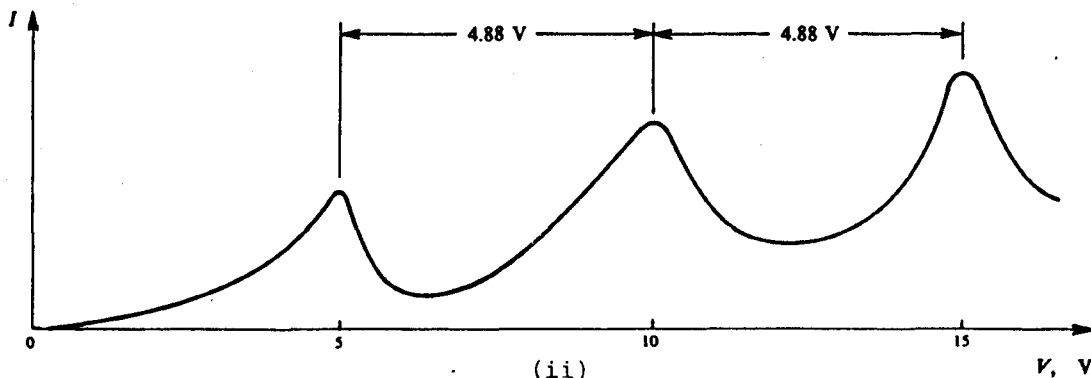
...3/-

6. Elektron dipecut di antara filamen dan grid melalui wap raksa oleh keupayaan perubah  $V$ , sebagaimana ditunjuk di dalam Rajah (i). Suatu keupayaan pembantut yang kecil  $V_R \approx 0.5 \text{ V}$  dipasang di antara grid dan plat pengumpul.

Bila arus  $I$  di dalam pengumpul diukur sebagai fungsi voltan pemecut didapati sebagaimana Rajah (ii). Ini adalah eksperimen oleh Franck dan Hertz. Jelaskan eksperimen ini dan tentukan tenaga pengujaan pertama raksa serta frekuensi cahaya yang terpancar oleh raksa di dalam eksperimen di atas.



(i)



(ii)

Rajah

(100/100)

- oooOooo -